

SULIT



Second Semester Examination
2018/2019 Academic Session

June 2019

**EAP414 – Industrial Waste Management
(Pengurusan Sisa Industri)**

Duration : 2 hours
(Masa : 2 jam)

Please check that this examination paper consists of **ELEVEN (11)** pages of printed material before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **SEBELAS (11)** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]*

Instructions : This paper consists of **FIVE (5)** questions. Answer **FOUR (4)** questions.

Arahan : Kertas ini mengandungi **LIMA (5)** soalan. Jawab **EMPAT (4)** soalan.]

In the event of any discrepancies, the English version shall be used.

[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah digunapakai.]

...2/-

SULIT

*Keserasian sisa berbahaya mesti diuruskan dalam pengendalian, penggunaan dan penyimpanan bahan tersebut. Pencampuran bahan kimia yang tidak serasi boleh mengakibatkan bahaya secara tiba-tiba dan tidak dijangka dan boleh menyebabkan kecederaan diri dan kerosakan harta benda yang ketara. Keserasian sisa berbahaya lazimnya dirujuk kepada carta seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 1**.*

[illegible]

Figure 1: Hazardous waste compatibility chart
Rajah 1: Carta keserasian sisa berbahaya

- (a). Define the terminology “hazardous waste compatibility”.

Takrifkan istilah "keserasian sisa berbahaya".

[2 marks/*markah*]

...3/-

- (b). Based on the chemical group in **Figure 1**, describe the reaction between oxidizing mineral acid and halogenated organics.

*Berdasarkan kumpulan kimia dalam **Rajah 1**, terangkan hasil tindak balas di antara asid mineral pengoksida dan organik berhalogen.*

[2 marks/markah]

- (c). By referring to **Figure 1**, suggest **THREE (3)** reactivities from chemical groups that will create flammable gas and toxic gas.

*Merujuk kepada **Rajah 1**, cadangkan **TIGA (3)** kereaktifan daripada kumpulan kimia yang akan menghasilkan gas mudah terbakar dan gas toksik.*

[6 marks/markah]

- (d). Guidelines for Packaging, Labelling and Storage of Schedule Waste in Malaysia (2014) require waste to be properly packaged, labelled and stored. As a waste generator, explain **FIVE (5)** vital elements in storage area layout for the placement of containers according to the above stated guidelines.

*Garis Panduan Untuk Pembungkusan, Pelabelan dan Penyimpanan Sisa Buangan Terjadual di Malaysia (2014) menyatakan bahawa sisa perlu dibungkus dengan betul, dilabel dan disimpan. Sebagai penjana sisa, terangkan **LIMA (5)** elemen penting dalam susun atur ruang penyimpanan untuk penempatan kontena mengikut garis panduan yang dinyatakan di atas.*

[10 marks/markah]

- (e). Life Cycle Assessment (LCA) is a holistic approach, which aims at mapping the environmental impact throughout the life cycle of a particular product or service from the point of extraction of raw materials until disposal. Discuss **ONE (1)** environmental impact in LCA for the treatment and disposal of non-hazardous industrial waste.

*Penilaian Kitaran Hidup (PKH) adalah pendekatan holistik, yang bertujuan untuk memetakan kesan alam sekitar sepanjang kitaran hayat produk atau perkhidmatan tertentu dari punca pengekstrakan bahan mentah hingga pelupusannya. Bincangkan **SATU (1)** kesan alam sekitar dalam PKH untuk rawatan dan pelupusan sisa industri yang tidak berbahaya.*

[5 marks/markah]

- (2). (a). The Department of Environment has introduced “cradle to grave” and “cradle to cradle” concepts in ensuring that hazardous waste is handled in a way that protects both the environment and human health. With the aid of an appropriate chart, differentiate between the concepts of 'cradle to grave' and 'cradle to cradle'.

Jabatan Alam Sekitar telah memperkenalkan konsep "buaian ke kubur" dan "buaian ke buaian" bagi memastikan sisa berbahaya dikendalikan dengan pendekatan yang berupaya melindungi alam sekitar dan kesihatan manusia. Dengan berbantuan carta yang sesuai, bezakan antara konsep 'buaian ke kubur' dan 'buaian ke buaian'.

[10 marks/markah]

- (b). A local mineral processing industry produces scheduled waste byproducts which must be disposed at Bukit Nanas secured landfill. With the aid of a flowchart, propose the procedure to be implemented for transporting the byproducts from the processing plant to the disposal site.

...5/-

-5-

Sebuah industri memproses mineral tempatan menghasilkan sisa terjadual sampingan yang perlu dihantar untuk dilupuskan di tapak pelupusan selamat Bukit Nanas. Dengan bantuan carta alir, cadangkan langkah yang perlu dilaksanakan untuk penghantaran sisa berkenaan dari loji pemprosesan ke tapak pelupusan.

[5 marks/markah]

- (c). First Schedule (Regulation 2), Environmental Quality (Schedule Wastes) Regulations 2005 classifies scheduled waste according to their characteristics and sources. Based on the listed codes in **Table 1**, describe each type of waste and propose the suitable sources.

*Jadual Pertama (Peraturan 2), Peraturan Kualiti Alam Sekeliling (Sisa Terjadual) 2005 mengklasifikasikan bahan buangan terjadual mengikut kriteria dan punca penghasilan. Berdasarkan kod yang tersenarai dalam **Jadual 1**, terangkan setiap jenis sisa dan cadangkan sumber yang sesuai.*

Table 1: First Schedule (Regulation 2), Environmental Quality Act 1974

Code/Kod	Description/ Keterangan	Sources/Punca
SW1		
SW2		
SW3		
SW4		
SW5		

[10 marks/markah]

...6/-

- (3). (a). Industrial wastewater is usually discharged in large volumes at high temperature and high concentration of contaminants. Discuss the typical characteristics of wastewater based on the material source and impact towards the environment from the following industries:

Air sisa industri lazimnya dilepaskan dalam jumlah isipadu yang besar pada suhu yang tinggi dan kepekatan pencemaran yang tinggi. Bincangkan ciri-ciri lazim air sisa berdasarkan sumber bahan dan impaknya terhadap alam sekitar yang berpunca daripada industri berikut:

(i). Textile
Tekstil

(ii). Tofu
Tauhu

[8 marks/markah]

- (b). **Figure 2** shows a wastewater treatment process for a plant in semiconductor manufacturing industry. As the environmental engineer, you are assigned to rectify the wastewater treatment process based on questions (i) - (iii).

Rajah 2 menunjukkan proses rawatan air sisa bagi sesebuah loji industri pembuatan semikonduktor. Sebagai jurutera alam sekitar, anda ditugaskan untuk membetulkan proses rawatan air sisa berdasarkan soalan-soalan (i) – (iii).

- (i). Identify which part of the treatment process in **Figure 2** does not suit the current wastewater treatment system.

Tentukan bahagian mana dari proses rawatan dalam **Rajah 2** tidak sesuai dalam sistem rawatan air sisa semasa.

[2 marks/markah]

- (ii). Based on your answer in (i), explain why it is considered unsuitable.

Berdasarkan jawapan anda dalam (i), bincangkan kenapa ia dianggap tidak sesuai.

[2 marks/markah]

- (iii). Redraw the flow process in **Figure 2** and highlight where you would propose the change.

Note: There is only one change required.

Lukis semula proses aliran dalam **Rajah 2** dan tunjukkan di mana anda mencadangkan perubahan.

Nota: Terdapat hanya satu perubahan.

[2 marks/markah]

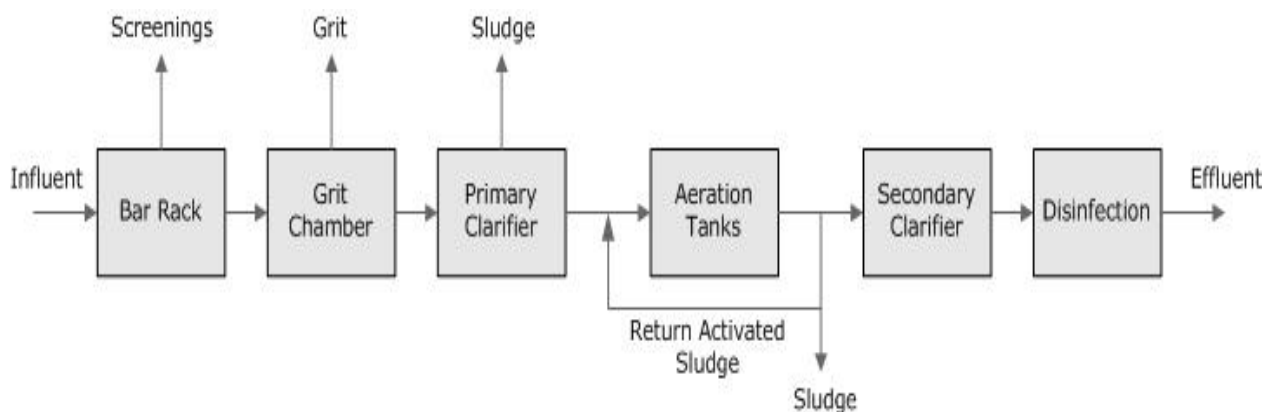


Figure 2/Rajah 2

- (c). Sludge is a common byproduct generated in the industrial wastewater treatment plant. The amount of dry sludge generated is about 3.5 million tonnes annually and is expected to increase to almost 4 million tonnes by 2020.

Enapcemar adalah bahan sisa yang lazim dihasilkan dalam loji rawatan air sisa. Jumlah enapcemar kering yang dihasilkan adalah lebih kurang 3.5 juta tan setiap tahun dan dijangka akan meningkat menjangkau 4 juta tan pada tahun 2020.

- (i). Explain **TWO (2)** property of industrial sludge.

*Terangkan **DUA (2)** ciri enapcemar industri.*

[3 marks/markah]

- (ii). Suggest **TWO (2)** technical challenge faced during sludge handling.

*Cadangkan **DUA (2)** cabaran teknikal yang dihadapi ketika menguruskan enapcemar.*

[4 marks/markah]

- (iii). Suggest **TWO (2)** types of sludge treatment that are commonly practiced.

*Cadangkan **DUA (2)** jenis rawatan enapcemar yang lazim diamalkan.*

[4 marks/markah]

- (4). (a). Industrial hazardous waste management converts waste into materials that are less harmful through biological, physical, chemical and thermal processes. This is followed by the disposal of solid, liquid or gaseous products under managed conditions.

Pengurusan sisa berbahaya industri mengubahkan sisa kepada bahan kurang berbahaya menerusi proses biologi, fizikal, kimia atau haba. Ini diikuti dengan pelupusan produk-produk pepejal, cecair atau gas di bawah keadaan yang teratur.

- (i). Explain how to control the spread of heavy metal contaminants from a soil disposal in an open area.

Terangkan bagaimana untuk mengawal penyebaran kontaminan logam berat daripada pelupusan tanah di sesebuah kawasan terbuka.

[5 marks/markah]

- (ii). Explain the mechanism of bioremediation for offsite petroleum waste. Draw a diagram to support your answer.

Terangkan mekanisme bioremediasi bagi sisa petroleum di luar tapak. Lukiskan gambar rajah untuk menyokong jawapan anda.

[8 marks/markah]

- (b). One of the residues generated in palm oil mills includes the palm kernel shell (PKS). Discuss the:

Salah satu daripada sisa yang dihasilkan di kilang kelapa sawit termasuk cengkerang isirong kelapa sawit (CIKS). Bincangkan:

- (i). generation of PKS waste.
penghasilan sisa CIKS

[4 marks/markah]

...10/-

- (ii). applicability and implications for the most commonly applied technique for treating PKS.

kegunaan dan implikasi untuk teknik yang paling lazim digunakan bagi merawat CIKS.

[8 marks/markah]

- (5). Wastes from clinics and laboratories are considered as clinical wastes under the "Guidelines on the Handling and Management of Clinical Wastes in Malaysia" by the Department of Environment Malaysia. In the management of clinical waste, an understanding of the waste classification is important to determine a suitable treatment method. Describe:

Sisa daripada klinik dan makmal dianggap sebagai sisa klinikal di bawah "Garis Panduan Pengendalian dan Pengurusan Sisa Klinikal di Malaysia" oleh Jabatan Alam Sekitar Malaysia. Dalam pengurusan sisa klinikal, pemahaman tentang klasifikasi sisa adalah penting untuk menentukan kaedah rawatan yang sesuai. Terangkan:

- (a). the clinical waste as defined by guideline,
sisa klinikal seperti yang ditakrifkan oleh garis panduan,

[6 marks/markah]

- (b). **ONE (1)** suitable scheduled waste code under the Environmental Quality (Scheduled Wastes) Regulations 2005 for clinical waste.

SATU (1) kod sisa berjadual yang sesuai di bawah Peraturan Kualiti Alam Sekeliling (Buangan Terjadual) 2005 untuk sisa klinikal.

[3 marks/markah]

...11/-

- (c). the objective of waste incineration process.
objektif proses penunuan sisa klinikal.

[2 marks/*markah*]

- (d). **THREE (3)** main stages of clinical waste incineration process.
TIGA (3) peringkat utama dalam proses penunuan sisa klinikal.

[14 marks/*markah*]

-oooOooo-